

La tecnología y el espectro audible en la producción musical

JUAN MARTÍN ALBARIÑO (UNLP, FACULTAD DE BELLAS ARTES)

PABLO BALUT (UNLP, FACULTAD DE BELLAS ARTES)

La producción musical ha estado ligada a la tecnología desde sus comienzos. La definición de tecnología es “conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

En este marco, podemos considerar “tecnología” desde los instrumentos mas primitivos, pasando por todas las transformaciones que se implementaron para lograr mayor intensidad y riqueza tímbrica, hasta el surgimiento de los instrumentos electrónicos, medios de registro y refuerzo sonoro.

Nos centraremos en esta última parte, en la cual el registro y la amplificación juegan un rol esencial para la difusión de las producciones musicales.

Veremos dos aspectos importantes a tener en cuenta respecto a la utilización consciente del espectro de frecuencias audibles.

El primero enfoca la atención en los cuidados que debemos tener en el uso del espectro a la hora de hacer un arreglo musical. Es imprescindible conocer los registros tonales de los instrumentos para no caer en una excesiva superposición de

información en alguna zona del rango audible.

Se analizarán distintos casos con este tipo de problemática y se estudiarán posibles soluciones.

El segundo aspecto hace referencia a la incidencia que tiene la tecnología para el registro o amplificación de instrumentos musicales, en el espectro sonoro.

Más allá de la previsión que supone un arreglo musical escrito, debemos tener en cuenta que al momento de amplificar o grabar cada sonido, la resultante espectral puede no ser la esperada. Esto suele complicar la utilización de algunos instrumentos en nuestro arreglo musical.

Veremos algunos casos puntuales, ya sea en estudio o en vivo, de los errores más comunes en los que suele caer el músico o el compositor cuando no tiene en cuenta estas cuestiones. Se expondrán distintas propuestas para la resolución de este tipo de casos.

Introducción

La producción musical ha estado ligada a la tecnología desde sus comienzos. Definimos Tecnología como un “conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

En este marco, podemos considerar “tecnología” desde los instrumentos más primitivos, pasando por todas las transformaciones que se implementaron para lograr mayor intensidad y riqueza tímbrica, hasta el surgimiento de los instrumentos electrónicos, las técnicas y medios de registro y refuerzo sonoro.

Ejemplos de esto encontramos en el desarrollo de algunos instrumentos de percusión, los cuales fueron en sus orígenes simples elementos de la naturaleza para luego ser convertidos en tambores huecos que permitieran lograr mayor sonoridad. Ante nuevas necesidades musicales, se incorporarían parches para aumentar aún más la presión sonora y riqueza tímbrica.

Encontramos también instrumentos de cuerdas frotadas, que luego desarrollaron sus cajas de resonancia hasta llegar a la familia de cuerdas de la orquesta sinfónica.

Grandes transformaciones han sufrido los mecanismos de cuerdas pulsadas y percutidas desde la cítara, pasando por el clavicordio y clavecín, hasta el pianoforte del siglo XVIII.

El desarrollo se hizo notablemente vertiginoso con la incorporación de la tecnología electrónica en el siglo XX.

La aparición de los primeros sintetizadores analógicos comerciales incorporó una gama tímbrica totalmente nueva, que se ampliaría mas adelante con la inclusión de la tecnología digital.

Por su parte, los sistemas de amplificación de instrumentos dieron lugar a nuevas sonoridades con el surgimiento de instrumentos eléctricos, como la guitarra eléctrica.

Quizás sea éste el instrumento que más ha influido en el surgimiento de algunos de los estilos de música popular más trascendentes del siglo XX, como por ejemplo, el Rock.

Recíprocamente, los nuevos estilos generan demanda de nuevas tecnologías para la ejecución, amplificación, grabación y reproducción. De esta manera podemos decir que la relación entre la tecnología y la música a lo largo de la historia se presenta de manera dialéctica. Más evidente se hace cuando analizamos la incidencia de la tecnología en la música popular del siglo XX. “No podemos imaginar la existencia de la música popular en el siglo XX sin tener en cuenta la existencia de la tecnología electrónica” dice “Joan-Elies Adell, 2004: página 2”

Dando fundamental importancia a las herramientas y técnicas para el registro y difusión de las producciones musicales, centraremos nuestro análisis en el caso de las diferentes problemáticas que se presentan ante la grabación y mezcla de un disco respecto al espectro audible.

El espectro audible

Consideramos “espectro audible” a todas las frecuencias que se encuentran entre 20 y 20.000 hz.

Si bien algunos estudios aseguran que somos capaces de percibir frecuencias que se encuentran fuera de este rango, podemos decir que este es un promedio bastante representativo de nuestra audición.

Dentro de este rango los seres humanos percibimos el mundo sonoro. Sin embargo, cuando hablamos de instrumentos que pueden generar alturas musicales determinadas, este espectro se reduce notablemente.

Cuando percibimos una nota musical, entendemos de cuál se trata gracias a su frecuencia fundamental, que es la que tiene mayor intensidad, por ejemplo el LA de la octava central del piano es de 440 hz. Pero el timbre del instrumento en su totalidad es mucho más complejo. Está compuesto por

armónicos (frecuencias más agudas de menor intensidad, múltiplos de la frecuencia fundamental), distintas resonancias del instrumento, y la envolvente (el desarrollo de la intensidad del sonido a lo largo del tiempo). En la envolvente podemos distinguir algunos instantes como ataque, decaimiento, sostén y relajación. Durante el ataque, se producen sonidos inarmónicos, que no definen una nota musical específica, que tienen relación con el modo de ejecución del instrumento y completan su timbre. Esto puede producir frecuencias que van mucho más allá del rango en el cual podemos distinguir notas musicales.

El rango de reconocimiento de notas musicales abarca aproximadamente desde 40-45hz hasta 5000 hz. Y en estos extremos, generalmente resulta muy dificultoso el reconocimiento de la nota musical. Si escuchamos la ejecución de las notas más graves de un bajo eléctrico o las más agudas de un piano acústico, es probable que no podamos distinguir fácilmente de qué nota se trata.

La utilización del espectro audible en zonas extremas, se completa en la mayoría de las producciones musicales con instrumentos de percusión como por ej. un bombo (que puede tener su frecuencia fundamental entre los 40 y 60 hz) o platillos y accesorios (que rinden muy bien entre los 5 y 20 khz).

Cuando la producción utiliza instrumentos que no abarcan gran parte del espectro audible, se pueden utilizar herramientas como el ecualizador o técnicas de microfoneo, para enfatizar zonas que de manera natural el instrumento no genera con mucha intensidad.

La superposición espectral

Cuando hablamos de superposición espectral nos referimos a la utilización de varios instrumentos cuyos armónicos fundamentales se encuentran en una misma zona del espectro.

Esto produce en nuestros oídos una gran confusión y efectos adversos para la inteligibilidad del sonido como enmascaramientos y banda crítica. Así una línea melódica puede confundirse con el desarrollo de otra, o de algún otro instrumento que esté cumpliendo otra función.

Veremos tres aspectos importantes a tener en cuenta respecto a la utilización consciente del espectro de frecuencias audibles. Si bien estos aspectos se encuentran imbricados, los

hemos separado para su análisis.

Los cuidados a la hora arreglo musical

La elección del timbre

La tecnología para la producción musical

Los cuidados a la hora del arreglo musical

Es imprescindible conocer los registros tonales de los instrumentos para no caer en una excesiva superposición de información en alguna zona del espectro audible.

Un error muy común es el de saturar una zona del espectro dejando otras zonas vacías. La resultante sonora genera una gran dificultad para escuchar nitidamente algunos instrumentos. La solución intuitiva para este problema es subir el volumengundo error. Al subir el el volumen l caso de una grabaci volumen de los instrumentos ininteligibles, y así caemos en otro error muy común. Al levantar la intensidad de un instrumento, dejamos de escuchar otro. Entonces intensificamos el volumen de este último instrumento que dejó de percibirse y dejamos de escuchar un tercero. Así entramos en un círculo vicioso, en el que finalmente lo único que logramos es saturar nuestra mezcla en una zona del espectro.

Una solución posible es distribuir las ideas musicales en el tiempo, permitiendo que en una primera estrofa suene un instrumento con cierto arreglo, en la segunda estrofa suene el siguiente y en una tercera los dos juntos. Suponiendo que los instrumentos suenan en una misma zona del espectro, en esta tercera estrofa nos encontramos ante otra situación de superposición espectral. Para ello, proponemos el uso de una herramienta que nos permite la distribución en el espacio de los elementos: el paneo.

El paneo es un control que nos permite enviar los sonidos hacia la izquierda o la derecha de nuestro sistema de reproducción estéreo, generando una sensación de espacialidad. De esta manera estaremos utilizando la direccionalidad del sonido para generar una imagen estéreo, que nos permita distinguir con mayor claridad las distintas líneas musicales. La utilización de este recurso abre un campo de posibilidades que a menudo no se tiene en cuenta al momento de pensar un arreglo en el papel.

Hemos experimentado una situación de grabación y mezcla de una banda de rock, en la cual nos encontramos con una batería sumada a un segundo set de percusión compuesto

por congas, un redoblante pequeño y un bombo similar al de la batería. El segundo bombo se superponía en algunas ocasiones al bombo principal (el de la batería), lo cual generaba mucha confusión mediante apoyaturas accidentales por la naturaleza de la ejecución. La solución a la que se arribó fue la de silenciar el segundo bombo, el cual no cumplía una función fundamental en el arreglo musical y solo entorpecía la inteligibilidad del primero.

Un ejemplo de la correcta utilización del espectro, puede observarse en algunos percusionistas de folclore, que para la zona más grave utilizan un bombo legüero, un cajón peruano que resuena en una zona más alta del espectro y un bombo de pie pequeño, como la parte más alta de los cuerpos graves. En la zona media se encuentran una conga, un tom y un redoblante. Para completar la zona aguda encontraremos platillos y accesorios.

Este ejemplo nos lleva al desarrollo del siguiente aspecto.

La elección del timbre

Frecuentemente nos encontramos con la utilización de instrumentos que en teoría, no deberían superponerse en el espectro, pero que llevados a la práctica generan una carga excesiva en alguna zona. Esto suele ocurrir cuando el compositor piensa en el registro del instrumento teniendo en cuenta sus armónicos fundamentales. La mayoría de las tablas que nos muestran los registros tonales, se basan en su primer armónico.

Los registros de los instrumentos acústicos tradicionales (por ejemplo, para una orquesta sinfónica) abarcan desde aproximadamente 40 hz para los contrabajos y tubas, hasta unos 3500-4000 hz para la flauta piccolo y el piano.

Pero no debemos pensar solo en las características de los armónicos sino en el timbre completo del instrumento, el cual se compone también de sonidos inarmónicos producidos durante el ataque y el sostén, que dependen muchas veces de los modos de ejecución.

En una situación de mezcla de un disco de rock se presentó la siguiente problemática. El grupo estaba compuesto por una batería, set de percusión (congas y accesorios), bajo eléctrico, guitarra eléctrica, guitarra acústica con cuerdas de metal y voces. Durante la mezcla del disco resultaba muy difícil hacer inteligible el sonido de la guitarra acústica. En un principio intentamos subir el volumen, pero el

timbre no se destacaba y solo se generaba más confusión enmascarando las características de otros instrumentos. Para estos casos habitualmente es de gran utilidad el uso del ecualizador, buscando realzar las zonas del espectro que le dan inteligibilidad al sonido. Así se realzan frecuencias que se encuentran muy alejadas de las fundamentales y que corresponden a los sonidos que se producen durante el ataque al pulsar las cuerdas. En este caso en particular, el ecualizador no sirvió, porque estos sonidos del ataque, se percibían de manera muy distinta al brillo típico de una guitarra acústica rasgueada. Lo que ocurrió fue que el guitarrista había ejecutado el instrumento rasgueando y pulsando con los dedos, cuando lo que se buscaba era el típico sonido de las guitarras acústicas en una mezcla de rock-pop, que solo se logra ejecutando el instrumento con una púa. La única solución posible fue grabar nuevamente la guitarra utilizando una púa para la ejecución.

En este ejemplo queda claro que es imposible generar con un ecualizador, un timbre que no fue registrado en el momento de la ejecución-grabación. Por eso, es muy importante tener en cuenta y ser conscientes que a la hora de ejecutar y grabar un instrumento, estamos tomando decisiones que van a determinar el espectro audible a futuro.

Otro caso muy común de superposición espectral ocurre cuando el músico trabaja solo con su sonido y no tiene en cuenta lo que esto generará sumado al resto de los instrumentos. Es habitual encontrar guitarras distorsionadas con el sonido excesivamente grave, para imitar la resultante sonora de otra producción musical preexistente. En este tipo de situaciones suele no tenerse en cuenta que el sonido de la guitarra, en estilos como el heavy metal, funcionan la mayor parte del tiempo de manera homorítmica junto con el bajo eléctrico. El timbre de la guitarra se desarrolla aproximadamente a partir de los 200 HZ y se complementa con el bajo que ocupa el espacio abarcado entre los 80 y 200 HZ. Si pretendemos que la guitarra, genere en la zona grave del espectro la energía que escuchamos en un disco, solo lograremos saturar la banda comprendida entre los 100 y 300 hz. Aquí la solución es la correcta elección del timbre, de acuerdo con el resto de los instrumentos. Es así que el guitarrista deberá ecualizar su guitarra para que no “moleste” la zona fundamental del bajo eléctrico. Asimismo, el bajo deberá tener mucha energía en su zona fundamental, dejando espacio para el bombo de la batería que desarrolla su energía entre los 40 y 80 hz.

De esta manera cada instrumento pone la energía en la zona del espectro en la cual rinde mejor, logrando un equilibrio armónico a través de todo espectro.

En cierta ocasión nos hemos encontrado realizando una grabación y mezcla de una producción, en la cual llegando casi al final de la misma, el arreglador nos pone en conocimiento de que próximamente se agregaría un arreglo de bronces.

En esta situación en la cual teníamos una mezcla prácticamente finalizada, compuesta por un set de percusión, guitarra criolla, bajo eléctrico y voces, pensar en sumar un arreglo de bronces no parecía una buena idea. El compositor justificó esta adición con la excusa de que los bronces tocaban en su registro agudo. Pero si analizamos los registros de los bronces que se sumarían (trompeta, saxo alto y trombón) sus fundamentales se encuentran superpuestas a algunos instrumentos de percusión, a la guitarra criolla, a alguna zona de la inteligibilidad del bajo eléctrico y sobre todo a las voces.

Habitualmente se generan problemáticas por la falta de previsión en una producción musical. El técnico/ingeniero de mezcla recibe el material a trabajar, cuando el arreglo musical y la grabación del mismo ya se realizó. Es así que en ocasiones, la mezcla se complica al encontrar casos de superposición espectral, teniendo que tomar decisiones que corresponden a una etapa anterior de la producción. Para esto es imprescindible realizar una preproducción, corroborando así el funcionamiento no solo del arreglo musical, sino también de la elección de los timbres, el espacio sonoro, la tecnología que se utilizará para la grabación, etc.

La tecnología para la producción musical

Este aspecto hace referencia a la incidencia que tiene la tecnología específica para el registro o amplificación de instrumentos musicales, en el espectro sonoro.

Más allá de la previsión que supone un arreglo musical escrito, debemos tener en cuenta que al momento de amplificar o grabar cada sonido, la resultante espectral puede no ser la esperada. Esto suele complicar la escucha de algunos instrumentos en nuestro arreglo musical.

Muchos instrumentos poseen un determinado registro, que escuchado de manera “acústica”, es decir sin amplificación, tiene mucha energía en el registro medio. Por ejemplo, una guitarra criolla.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que el acercar un micrófono, se puede producir lo que se denomina “efecto de

proximidad". Este efecto produce un aumento de intensidad en la zona grave del espectro cuando el micrófono se encuentra muy cerca de la fuente de sonido. Si necesitamos menos intensidad en la zona grave, podríamos alejar el micrófono de la guitarra, pero aquí entran en juego las condiciones acústicas de la sala en la cual se está grabando. Por lo tanto debemos atender a las condiciones técnicas de la toma del sonido, para no generar problemas innecesarios que provoquen superposiciones espectrales.

La utilización de micrófonos piezoeléctricos (como los que se usan para la "línea" de la guitarra), equipos de guitarra y de bajo eléctricos, distintos efectos como pedaleras o loopers para voces, a menudo producen efectos adversos sobre el timbre, que afectan notablemente al espectro y pueden dañar la inteligibilidad del sonido.

Si bien con algunos filtros y ecualizadores podemos equilibrar el espectro, no siempre se logra el timbre esperado en una etapa de postproducción. Por eso es trascendental la elección del ambiente acústico, los micrófonos y el resto de la tecnología para el momento de la grabación.

En síntesis

Ante diferentes situaciones y problemáticas en torno al espectro audible en la producción musical, hemos mencionado distintas experiencias y herramientas que nos pueden ayudar a resolver problemas complejos como el de la superposición espectral. La previsión del arreglo, la elección del timbre de los instrumentos, la utilización del tiempo, el espacio y la ecualización son factores fundamentales que juntamente con nuestro ingenio e intuición nos permitirán salir airoso.

Bibliografía

MIYARA, Federico. Acústica y Sistemas de sonido. UNR editora Rosario (2006).

BASSO, Gustavo. Percepción Auditiva. UNQ (2009).

ADELL, Joan-Elies. Música y Tecnología: Sobre las transformaciones discursivas en la música popular contemporánea. Artículo publicado por la Universidad de La Rioja. España. 2004.

FRITH, Simón. El arte frente a la tecnología: el extraño caso de la música popular. Artículo publicado originalmente en la revista Media,

Culture and Society (SAGE, Londres, Beverly Has and Nueva Delhi; vol. 8, núm. 3 (1986), pp.263-279). Traductor: Carlos Peñalver.

GRIFFITHS, P. "Breve historia de la música occidental". Akal. Madrid (2009)

RODRIGUEZ GOMEZ, Jesus. Instrumentos musicales a través de la historia. Editorial Club Universitario (2002).